



Wege des Wachstums



Normaler, wildtypischer Blütenstand der Ackerschmalwand (l.) und Blütenstand einer Pflanze mit mutierter Proteinkinase (r.) – ein deutlicher Unterschied

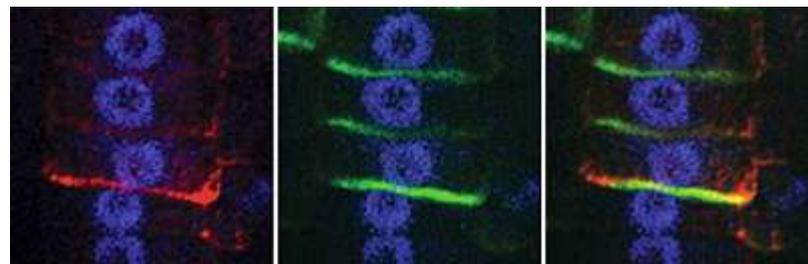
Fotos: Claus Schwechheimer

Auch bei Pflanzen werden Entwicklungsprozesse und Stoffwechselvorgänge von Hormonen gesteuert. Wichtigstes Phytohormon ist das Auxin: Ohne Auxin wüchsen keine Wurzeln, säßen Blüten und Blätter an den falschen Stellen. Welche Transportproteine das Auxin von Zelle zu Zelle transportieren, ist seit Längerem bekannt. Jetzt haben TUM-Forscher um Prof. Claus Schwechheimer vom Lehrstuhl für Systembiologie der Pflanzen ein zusätzliches Protein entdeckt, das an der Verteilung des Hormons beteiligt ist.

Auxin ist dafür verantwortlich, dass wachsende Pflanzen neue Wurzeln, Blätter und Blüten an den jeweils richtigen Stellen bilden. Das Hormon reichert sich in »Gründerzellen« an, aus denen dann die pflanzlichen Organe entstehen. Der Transport dorthin geschieht über Proteine: Export-Proteine schleusen das Auxin aus Hormon-produzierenden Pflanzenzellen in den Zellzwischenraum, Import-Proteine tragen es von dort weiter in die Nachbarzelle. So geht es in ständigem Wechsel immer weiter, bis der Bestimmungsort erreicht ist.

Auf das »neue« Protein, das bisher nicht mit dem Auxin-Transport in Verbindung gebracht wurde, stießen die TUM-Wissenschaftler bei Untersuchungen zu Proteinkinasen an der Modellpflanze Ackerschmalwand. Schwechheimer erklärt: »Proteinkinasen sind Enzyme, die quasi wie ein Kippschalter die Aktivität anderer Proteine regulieren, indem sie diese durch Anhängen eines Phosphatrests verändern. Uns fiel im konkreten Fall auf, dass die untersuchte Proteinkinase verblüffend ähnlich in der Pflanzenzelle verteilt war wie das bekannte Export-Protein für Auxin.«

Entzogen die Wissenschaftler den Pflanzen diese Proteinkinase, gab es Probleme bei der Ausbildung von Wurzeln und Blüten. Umgekehrt ließ ein Zuviel an Kinase Wurzeln an ungewöhnlichen Stellen sprießen. Die Wissenschaftler schlossen daraus: Die neu entdeckte Proteinkinase kann das Export-Protein für Auxin verändern – und somit den Transportweg des Hormons kontrollieren. Damit hat die Arbeitsgruppe eine neue molekulare Ebene bei der Regulierung des Auxin-Transports aufgedeckt.



An der basalen Zellmembran, wo das Auxin die Zelle verlässt, sammeln sich das Protein für den Auxinexport (l., rot gefärbt) und die Proteinkinase (M., grün gefärbt) an. Überlagert man beide Aufnahmen (r.), zeigt sich, dass beide Proteine dort gleich verteilt sind – eines der Indizien dafür, dass sie im Auxintransport zusammenwirken. Blau gefärbt sind die Kerne der einzelnen Zellen.

In einem zweiten Schritt untersuchen die Forscher, an welchen Stellen genau die Proteinkinase das Export-Protein verändert. Das ist durchaus relevant für die Praxis: In Gartenbau und Landwirtschaft werden Auxine als Wachstumsregulatoren eingesetzt, etwa zur Bewurzelung von Stecklingen oder zur Förderung des Fruchtansatzes. ■